

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2020-4-73-76>
УДК 617.735-053.32

Коррекция индуцированного астигматизма и сопутствующей миопии высокой степени методом имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера

Н.А. Поздеева, И.Л. Куликова, М.В. Синицын, А.Е. Терентьева

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России,
Чебоксарский филиал

РЕФЕРАТ

Цель. Анализ результатов коррекции астигматизма после сквозной кератопластики и сопутствующей миопии высокой степени методом имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера на примере клинического случая.

Материал и методы. Пациенту Г., 51 год, для коррекции астигматизма и сопутствующей миопии высокой степени выполнили операцию на OD – имплантацию кольца MyoRing в пределах роговичного трансплантата с помощью фемтосекундного лазера по оптимизированной технологии. Некорригированная острота зрения на оперированном глазу до операции составила 0,01, скорректированная острота зрения – 0,06, сферический компонент рефракции – (-)6,0 дптр, цилиндрический компонент – (-)8,0 дптр. Среднее значение кератометрии (Кср) OD – 43,96 дптр. Корнеальный гистерезис составил 6,5 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы – 5,5 мм рт.ст., толщина роговицы в центре – 529 мкм. Срок наблюдения – 1 год.

Результаты. Через 12 мес. после операции острота зрения без коррекции на OD – 0,7, с коррекцией – 0,8. Сферический компонент составил (-)1,0 дптр, цилиндрический – (-)2,0 дптр, Кср OD – 35,10 дптр. Корнеальный гистерезис составил 7,2 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы – 6,3 мм рт.ст., толщина роговицы в центре – 533 мкм. Пациент был удовлетворен результатом операции.

Заключение. Метод имплантации кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера для коррекции индуцированного астигматизма после сквозной кератопластики и сопутствующей миопии высокой степени является эффективным, безопасным, обеспечивающим, помимо рефракционного и визуального эффекта, усиление биомеханических свойств роговицы.

Ключевые слова: *посткератопластический астигматизм, миопия высокой степени, кольцо MyoRing, фемтосекундный лазер.* ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия. 2020;4: 73–76.

ABSTRACT

Induced astigmatism and concomitant high myopia correction with femtosecond laser-assisted intrastromal MyoRing implantation

N.A. Pozdееva, I.L. Kulikova, M.V. Sinicin, A.E. Terenteva

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Cheboksary Branch

Purpose. Analysis of the results of astigmatism correction after penetrating keratoplasty and concomitant high myopia using the MyoRing ring implantation, clinical case as an example.

Material and methods. Patient G., 51 years old, underwent surgery to correct astigmatism and concomitant high myopia. MyoRing was implanted in the right eye within corneal transplant limits using femtosecond laser-assisted intrastromal MyoRing implantation. Before the surgery uncorrected visual acuity at the operated eye was 0.01;

corrected visual acuity 0.06; spherical component of refraction was (-)6.0 D, cylindrical component was (-)8.0 D. Mean keratometry in the right eye was 43.96 D. Corneal hysteresis was 6.5 mm Hg, corneal resistance factor was 5.5 mm Hg, cornea thickness in center was 529 mkm. The patient was followed up for one year.

Results. In 12 months after the surgery visual acuity of the right eye without correction was 0.7 and 0.8 with correction. Spherical component was (-)1.0 D, cylindrical component was (-)2.0 D. Mean keratometry in



the right eye was 35.10 D. Corneal hysteresis was 7.2 mm Hg, corneal resistance factor was 6.3 mm Hg, cornea thickness in center was 533 mkm. The patient was satisfied with the result of operation.

Conclusion. Femtosecond laser-assisted intrastromal MyoRing implantation for correction induced astigmatism after penetrating keratoplasty and concomitant high myopia is efficient, safe and provides

strengthening of biomechanical properties of the cornea besides refractive and visual effect.

Key words: *postkeratoplastic astigmatism, high myopia, MyoRing, femtosecond laser.* ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2020;4: 73–76.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Одной из основных проблем после сквозной кератопластики (СКП) остается аметропия, обусловленная, как правило, иррегулярностью поверхности роговицы. Посткератопластический астигматизм снижает зрение, вызывает затруднения при подборе очковой и контактной коррекции и, как следствие, приводит к неудовлетворенности пациента послеоперационным результатом [1]. По данным ряда авторов, среднее значение астигматизма после СКП составляет 4,55 дптр и более чем в 30% случаев достигает 10–15 дптр [2]. На сегодняшний день для коррекции индуцированного астигматизма предпочтительнее отдается эксимерлазерным операциям [5]. В то же время описаны случаи разрыва посткератопластического рубца при незавершенном типе рубцевания, регресс рефракционного результата и невозможность полной коррекции при высоких значениях послеоперационной аметропии [6, 7]. В последние годы все большую популярность приобретает метод имплантации интрастромальных роговичных сегментов (ИРС) для коррекции индуцированных аметропий. Данная операция позволяет повысить остроту зрения за счет уплощения роговицы

между ИРС, восстановления ее сферичности и регулярности [4].

В 2007 г. А. Дахег была представлена концепция CISIS (Corneal intrastromal implantation surgery), согласно которой коррекция миопии высокой степени и стабилизация кератэктазий различного генеза осуществляется благодаря уплотнению передней и задней поверхностей роговицы, восстановлению ее сферичности, повышению биомеханических свойств за счет создания кольцом дополнительного каркаса жесткости в роговице. Данный метод может применяться при миопии для компенсации сферического компонента до -20,0 дптр и цилиндрического компонента до -4,5 дптр. Методика позволяет также имплантировать кольцо MyoRing в роговичный трансплантат для коррекции индуцированного астигматизма и сопутствующей миопии средней и высокой степени [8]. В связи с этим поиск оптимального способа коррекции индуцированных аметропий после СКП является актуальным в связи с необходимостью не только коррекции рефракционных нарушений, но и обеспечения стабильного и сохранного биомеханического статуса роговицы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пациент Г., 51 год, поступил в филиал с диагнозом «ОД: Индуцированный астигматизм. Состояние после фемтолазерной СКП. OS: Состояние после имплантации кольца MyoRing. Кератоконус III стадии. OU: Миопия высокой степени. Миопиче-

ская дистрофия сетчатки». В 2017 г. на правом глазу (OD) была выполнена фемтолазерная СКП по поводу кератоконуса IV стадии.

При биомикроскопии: на обоих глазах (OU) – оптические среды прозрачные. OD – визуализировался прозрачный роговичный трансплантат диаметром 8,0 мм с грубым неравномерным рубцом, на левом глазу (OS) – роговица была прозрачная, кольцо MyoRing центрировано.

Острота зрения OD=0,01, сферический компонент (sph) (-)6,0, цилиндрический (cyl) (-)8,0 ax 35°=0,06; OS=0,01 sph (-)15,5=0,2. Рефрактометрия OD не определялась; OS – sph (-)16,75 cyl (-)2,75 ax 7°. Кератометрия OD – 38,5 x 49,5 ax 35°; OS – 40,25 x 44,0 ax 149°. Среднее значение кератометрии (Kср) OD – 43,96 дптр, OS – 43,35 дптр. Индекс регулярности поверхности роговицы (SRI) OD составил 1,32, индекс асимметрии поверхности роговицы (SAI) – 0,51.

Помимо стандартных методов обследования, были выполнены следующие исследования: пахиметрия роговицы (Visante OCT, Zeiss, Германия), анализ биомеханических свойств роговицы (ORA, Reichert, США), эндотелиальная микроскопия (Tomey, Япония) и лазерная тиндалеметрия (FCM) (FC-2000, Kowa Япония).

Пациенту OD была предложена интрастромальная имплантация кольца MyoRing с применением фемтосекундного лазера. Операцию выполняли под местной инстилляционной анестезией (инокаин 0,4%) в 2 этапа. Первым этапом формировали роговичный карман в пределах роговичного транспланта-

Для корреспонденции:

Терентьева Анна Евгеньевна,
врач-офтальмолог
ORCID ID: 0000-0002-7719-8778
E-mail: anyaterentieva@yandex.ru



Рис. 1. Глаз пациента Г., 51 год, на 1-е сутки после имплантации кольца MyoRing в роговичный трансплантат с применением фемтосекундного лазера

Fig. 1. Eye of patient G., 51 years old, the next day after femtosecond laser-assisted intrastromal MyoRing implantation

та диаметром 7,0 мм на глубине 400 мкм с помощью фемтосекундного лазера «ФемтоВизум» 1 МГц (Троицк, Россия). Вторым этапом в сформированный карман имплантировали кольцо MyoRing диаметром 5,0 мм, шириной 0,5 мм и высотой 280 мкм. Центрацию кольца проводили относительно зрительной оси пациента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интра- и послеоперационный периоды протекали без осложнений. На следующий день после операции пациент отмечал субъективное улучшение зрения. При биомикроскопии наблюдалась небольшая конъюнктивальная инъекция глазного яблока, роговица была прозрачной, кольцо MyoRing центрировано (рис. 1). Данные клинико-функциональных показателей представлены в таблице. Некорригированная острота зрения (НКОЗ) увеличилась на 0,6, sph снизился на (-)6,0 дптр, *су1* – на (-)5,75 дптр за счет равномерного уплощения роговицы в проекции расположения кольца MyoRing. Через 1 год после операции НКОЗ увеличилась еще на 0,1, корригированная острота зрения (КОЗ) на 0,2, sph увеличился на (-)1,0 дптр, *су1* не изменился.

Кольцо MyoRing находилось в правильном положении в глубоких слоях стромы, согласно расчетной глубине, что подтверждалось дан-

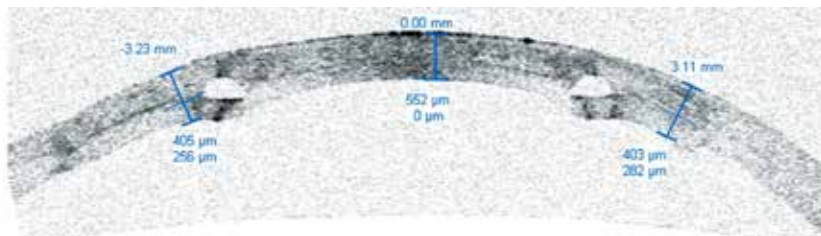


Рис. 2. Оптическая когерентная томография пациента Г., 51 год, на 1-е сутки после имплантации кольца MyoRing в роговичный трансплантат с применением фемтосекундного лазера

Fig. 2. Optical coherence tomography of patient G., 51 years old, the day after femtosecond laser-assisted intrastromal MyoRing implantation

ными оптической когерентной томографии (рис. 2).

Минимальное значение пахиметрии в центральной зоне в первые дни после операции увеличилось на 37 мкм, что связано с незначительным отеком стромы роговицы. Через 12 мес. этот показатель достиг дооперационных значений.

Преломляющая сила роговицы, по данным кератотопографии, на следующий день после операции снизилась на 10,0 дптр за счет уплощения роговичного трансплантата. К 12 мес. после операции было отмечено небольшое увеличение преломляющей силы роговицы на 1,13 дптр, SRI и SAI снизились на 0,31 и 0,06 соответственно (табл.).

С первых дней после операции отмечалось увеличение показателей вязко-эластических свойств роговицы. На следующий день после операции корнеальный гистерезис (КГ) увеличился на 0,2 мм рт.ст., фактор резистентности роговицы (ФРР) – на 0,6 мм рт.ст., что обусловлено созданием дополнительного каркаса жесткости кольцом. Через 12 мес. показатели увеличились еще на 0,5 и 0,4 мм рт.ст. соответственно за счет более плотной адгезии интрастромального кармана (табл.).

Плотность эндотелиальных клеток значительно не изменилась и составила 1549 кл/мм² сразу после операции и 1550 кл/мм² через 12 мес. По данным лазерной тиндалеметрии, количество белка в передней камере в первые дни после операции увеличилось на 0,98±0,78 ф/мс, количество клеток – на 1,23±0,64 кл/мм³,

однако они не превышали верхней границы нормы. Через 12 мес. эти показатели были сопоставимы с дооперационными значениями.

ОБСУЖДЕНИЕ

При имплантации кольца MyoRing в роговичный трансплантат с применением фемтосекундного лазера происходит его равномерное уплощение, повышение сферичности и регулярности в проекции расположения кольца. Имплантация кольца MyoRing повышает биомеханические свойства роговичного трансплантата за счет создания в нем дополнительного «каркаса жесткости», коррекции индуцированного астигматизма, а также сопутствующей миопии средней и высокой степени.

ВЫВОДЫ

Метод имплантации кольца MyoRing в роговичный трансплантат с применением фемтосекундного лазера для коррекции индуцированного астигматизма и сопутствующей миопии высокой степени через 12 мес. продемонстрировал высокую эффективность, безопасность и показал следующие результаты:

1. Повышение НКОЗ на 0,7, снижение sph на (-)5,0 дптр и *су1* на (-)5,75 дптр.

2. Отсутствие воспалительной реакции во влаге передней камеры и потери эндотелиальных клеток.

Таблица

Данные клинико-функциональных показателей пациента Г., 51 год, до и в разные сроки после операции

Table

Clinical functional indices of patient G., 51 years, old, before and in different periods after the surgery

Параметр Parameter	До операции Before surgery	1 сут. после операции 1 day after surgery	Через 12 мес. After 12 months
НКОЗ UCVA	0,01	0,6	0,7
КОЗ BCVA	0,06	0,6	0,8
Sph, дптр	-6,0	0,5	-1,0
Cyl, дптр	-8,0	-2,25	-2,0
Кср, дптр AveK	43,96	33,97	35,10
SRI	1,32	1,21	1,01
SAI	0,51	1,01	0,45
КГ, мм рт.ст. CH	6,5	6,7	7,2
ФРР, мм рт.ст. CRF	5,3	5,9	6,3
Минимальное значение пахиметрии в центре, мкм Minimum value of pachymetry in the center, μm	529	576	533
ПЭК, кл/мм ²	1 560	1 549	1 550
FCM Количество белка, ф/мс Protein quantity, ph/ms	2,87±0,1	3,85±0,88	3,0±0,75
Количество клеток, кл/мм ³ Number of cells, cells / mm ³	1,01±0,24	2,24±,88	1,2±0,75

3. Увеличение КГ на 0,7 мм рт.ст. и повышение биомеханических свойств роговицы за счет создания дополнительного каркаса кольцом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Horackova M, Loukotova V, Hlinomazova Z, Vlková E. Long-term results of the postoperative ametropia correction after perforating keratoplasty using the LASIK method. *Cesk Slov Oftalmol.* 2008; 64(1): 3–10.
2. Слонимский Ю.Б., Слонимский А.Ю., Джафарли Т.Б., Вдовина Г.А. Рефракционный статус и его динамика после сквозной пересадки роговицы. Анализ многолетних наблюдений. VI Российский симпозиум по рефракционной и пластической хирур-

гии глаза: сб. ст. М.; 2002. [Slonimskii YuB, Slonimskii AYu, Dzhararli TB, Vdovina GA. Refraktsionnyi status i ego dinamika posle skvoznoi peresadki rogovitsy. Analiz mnogoletnikh nablyudenii. VI Rossiiskii simpozium po refraktsionnoi i plasticheskoi khirurgii glaza: sb. st. M.; 2002. (In Russ.)]

3. Lim L, Pesudovs K, Goggin M, Coster DJ. Late onset post-keratoplasty astigmatism in patients with keratoconus. *Br J Ophthalmol.* 2004;88(3): 371. doi: 10.1136/bjo.2003.027037

4. Lisa C, Miriam G, David M, Leonardo T, Jesús M, José F. Femtosecond laser-assisted intrastromal corneal ring segment implantation for high astigmatism correction after penetrating keratoplasty. *Cataract Refract Surg.* 2013;39(7): 1660–1667. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.04.038

5. Kuryan J, Channa P. Refractive surgery after corneal transplant. *Ophthalmology.* 2010;21(4): 259–264. doi: 10.1097/ICU.0b013e32833a9abb

6. Lee HS, Kim MS. Factors related to the correction of astigmatism by LASIK after penetrating keratoplasty. *J Refract Surg.* 2010;26(12): 960–965. doi: 10.3928/1081597X-20100212-07

7. Токмакова А.Н. Клинико-теоретическое обоснование имплантации интрастромальных роговичных сегментов с целью коррекции астигматизма после сквозной кератопластики у пациентов с кератоконусом. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2017. [Tokmakova AN. Kliniko-teoreticheskoe obosnovanie implantatsii intrastromal'nykh rogovichnykh segmentov s tsel'yu korrektsii astigmatizma posle skvoznoi keratoplastiki u patsientov s keratokonusom [Dissertation]. M.; 2016. (In Russ.)]

8. Синицын М.В. Клинико-экспериментальная оценка эффективности интрастромальной имплантации колец Myoring по оптимизированной технологии в реабилитации пациентов с кератоконусом. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2017. [Sinitsyn MV. Kliniko-eksperimental'naya otsenka ehffektivnosti intrastromal'noi implantatsii kolets Myoring po optimizirovannoi tekhnologii v reabilitatsii patsientov s keratokonusom [Dissertation]. M.; 2016. (In Russ.)]

Поступила 19.02.2020